ЕВРОПЕЙСКИЙ СТАНДАРТ EN 834

Октябрь 1994 г.

ICS 91.140.10
Ключевые слова: метрология, здания, отопление, энергопотребление, измерения…, записывающая аппаратура, электропитание, оценочные характеристики…, утилизация, инспекция

Английская версия

РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫХ РАДИАТОРОВ В ПОМЕЩЕНИИ-ПРИБОРЫ С ИСТОЧНИКОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Распределители теплопотребления для регистрации значений расходов с поверхностей обогревающих тел – Приборы, запитываемые электроэнергией.

Этот европейский стандарт был утвержден организацией CEN 14.10.94 г. Члены CEN были обязаны согласовать его с Внутренними Регламентациями CEN/CENELEC, которые оговаривали условия придания этому Европейскому Стандарту статуса национального стандарта без каких-либо переделок. Обновленная документация и библиографические ссылки, относящиеся к таким национальным стандартам, могут быть получены или в центральном секретариате, или у любых членов CEN.
Этот Европейский стандарт существует в трех национальных версиях (английской, французской и немецкой). Версии на любом другом языке, выполненные путем перевода при ответственности члена CEN, на его собственном языке и заверенные в Центральном Секретариате, имеют тот же самый статус, что и официальные версии.
Члены CEN имеют основные документы национальных стандартов Австрии, Бельгии, Дании, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии и Англии.

CEN
Европейский Комитет Стандартизации

Центральный Секретариат: ул. Стассарт 36, B – 1050 Брюссель.

Коэффициент скорости K_C

© 1994 Все права принадлежат странам-членам CEN. Реф. №EN 834: 1994 E

Предисловие

Этот Европейский Стандарт был подготовлен Техническим Комитетом CEN/TC 171, Распределение теплопотребления, секретариат которого признается в DIN.

Этот стандарт включает два информативных приложения А и В. Эти части стандарта не являются обязательными.

Этому Европейскому Стандарту будет придан статус национального либо публикацией идентичного текста, либо подписью на обороте документа до апреля 1995 г, а противоречащие ему национальные стандарты должны быть отменены до апреля 1995 г.

В соответствии с Международными регламентациями CEN/CENELEC основные документы к Дополнению этого Европейского стандарта имеют следующие страны: Австрии, Бельгии, Дании, Нидерландов, Норвегии, Португалии, Испании, Швеции, Швейцарии и Англии.

Содержание

Стр.

1 Введение 4
2 Ограничения и общие термины 4
3 Принцип работы и методы измерения 4
4 Определения 5
4.1 Начальные условия 5
4.2 Начальная скорость вычисления 5
4.3 Датчики температуры 5
4.4 Диапазон измерения датчиков температуры 5
4.5 Расчетная температура подаваемого теплоносителя, расчетная температура теплоносителя в обратном трубопроводе, средняя расчетная температура теплоносителя 5
4.6 Верхняя граница температуры 6
4.7 Нижняя граница температуры 6
4.8 Температура запуска 6
4.9 Отображаемый отсчет 6
4.10 Тарифицированный отображаемый отсчет 6
4.11 Скорость вычисления 6
4.12 Номинальная характеристика прибора 6
4.13 Относительное отображаемое отклонение 6
4.14 Скорость вычисления при отсутствии тепловой нагрузки 6
4.15 Период измерения 6

Стр.

5 Требования к распределителям теплопотребления 7
5.1 Требования, относящиеся к броскам температуры 7
5.2 Температура хранения 7
5.3 Температура запуска вычисления 7
5.4 Скорость вычисления при холостом ходе 7
5.5 Датчики температуры 8
5.6 Вычислитель/центральный блок 8
5.7 Дополнительный источник питания 8
5.8 Переполнение дисплея 8
5.9 Разрешение дисплея 8
5.10 Проверка работоспособности 8
5.11 Максимально допустимые погрешности 8
5.12 Процесс старения оборудования 8
5.13 Электрическое, электростатическое и магнитное воздействие 8
5.14 Тепловое воздействие на распределители теплопотребления, работающие по методу одного датчика 9
5.15 Тепловое воздействие на распределители теплопотребления, работающие с датчиком комнатной температуры 9
5.16 Тепловое воздействие на другие части и компоненты 9
5.17 Воздействие на системы передачи 9
5.18 Пломбирование 9
6 Требования к эксплуатации и монтажу 9
6.1 Температурные ограничения 9
6.2 Монтаж датчиков 9
6.3 Монтажное положение датчиков 9
6.4 Монтаж проводов и сигнальных кабелей 9
6.5 Соответствие приборов 9
7 Требования к тарификации 9
7.1 Результирующий тарифный коэффициент K 9
7.2 Тарифный коэффициент K_Q 9
7.3 Тарифный коэффициент K_C 9
7.4 Величина с 10
7.5 Тарифный коэффициент K_T 10
8 Требования к обслуживанию и считыванию 10
9 Тестирование 10
9.1 Общие положения 10
9.2 Сопроводительная документация при проведении испытаний 10
9.3 Отчет по испытаниям 10

4.16 Величина c 6
4.17 Полный период эксплуатации 6
4.18 Тарифные коэффициенты 6
4.19 Системы передачи 7
4.20 Производитель 7

Стр.
9.4 Протоколы испытаний 10
10 Процедуры испытаний 10
10.1 Конструкция 10
10.2 Пломбирование 10
10.3 Температурная стойкость 10
10.4 Максимально допустимые погрешности 11
10.5 Старение 11
10.6 Внешние воздействия 11
10.7 Значения c, процедура испытаний 11
10.8 Значения c, диапазон испытаний 11
10.9 Тарифный коэффициент K_Q 12
10.10 Тарифный коэффициент K_C 12
11 Маркировка 12
Приложение A (информативное) Информация и рекомендации 13
A.1 Системы теплоснабжения 13
A.2 Рекомендуемая область применения 13
A.3 Тепловое излучение, неконтролируемое потребителем 13
A.4 Дополнительные корректировки 13
Приложение B (информативное) Библиография 14

1 Введение

Этот стандарт определяет распределители теплопотребления с электрическим источником питания, который служит для установки величины теплопотребления комнатного радиатора. Он определяет также минимальные требования к конструкции, материалам, производству, монтажу, эксплуатации и оценке отображаемых отсчетов, устанавливаемых этими измерительными приборами.

Этот стандарт определяет процедуры испытаний для определения согласованности с установленными требованиями и дает инструкции по методам и степени их реализации.

Возможности и общие термины

Распределители теплопотребления в соответствии с этим стандартом есть инструменты регистрации тепловой мощности радиаторов в абонентских единицах.

Абонентскими единицами являются жилища, офисные здания, бизнес-центры и промышленные предприятия, в которых тепло поставляется общей централизованной системой или общей теплосетью.

Полная группа абонентских единиц называется учетной единицей.

Бывает необходимо разделить учетную единицу на группы пользователей, если учетная единица включает в себя абонентские единицы различного типа

Распределители теплопотребления в соответствии с этим стандартом не должны использоваться для систем теплоснабжения, в которых температурные границы превзойдены, где тарифный коэффициент для тепловой мощности K_Q определяется не четко или где нагреваемая поверхность недоступна. Это применимо, например, к следующим системам отопления:

обогрев полов;

излучающие потолочные отопители;

радиаторы с регулируемой заслонкой;

радиаторы с вентилятором;

воздушные обогреватели с вентилятором;

системы отопления, где радиаторы запитываются паром.

3 Принцип работы и методы измерения

Распределители теплопотребления в соответствии с этим стандартом есть измерительные устройства для регистрации интегральной температуры в зависимости от времени. Температура является основой для определения тепловой мощности радиаторов, на которых установлены распределители теплопотребления. Распределители теплопотребления, в соответствии с этим стандартом с электрическим источником питания используют одну или более характеристических температур, которые определяют тепловую мощность поверхности радиатора для определения его (радиатора) тепловой мощности. Нерасчетный отображаемый отсчет является

(например, различные типы систем отопления или потребители с различными режимами работы, например промышленные предприятия и частный жилой фонд).

Распределители теплопотребления позволяют только определить теплопотребление каждого радиатора в абонентских единицах, как доле полного теплопотребления абонентской единицы или группы пользователей (см. параграф 3). Поэтому необходимо определить полное теплопотребление либо путем измерения количества потребляемого топлива, либо количества поставляемого тепла (в последнее время, например, теплосчетчиком).

Условие для корректного применения распределителей теплопотребления в соответствии с этим стандартом состоит в том, что они используются в системах теплоснабжения, которые:

- в момент установки распределителей теплопотребления соответствуют уровню техники; и
- эксплуатируются в соответствии с уровнем техники (см. приложения А и А.1).

приблизительным значением временного интеграла измеренной характерной температуры радиатора или временным интегралом разности температур между поверхностью радиатора и комнатой температурой. Номинальный отображаемый отсчет определяется как нерасчетный отображаемый отсчет, умноженный на тарифные коэффициенты, в частности на коэффициент для номинальной тепловой мощности радиатора, и на коэффициент теплового контакта между поверхностью и датчиком (см. 4.18).

Величина потребления приблизительно пропорциональна излучаемому теплу в измеряемый период времени от нагретой поверхности и расходуемому потребителем. Величина потребления (см. 4.10) получается либо путем считывания непосредственно с распределителей теплопотребления, либо последующим преобразованием нерасчетного отображаемого отсчета (см. 4.9).

Таким образом, величина потребления является измеренным результатом, зависящим от характеристик распределителей теплопотребления, радиатора, вторичных требований и факторов неопределенности тарифных коэффициентов и установки. Следовательно, отклонения при измерении (погрешности измерения) записанного теплопотребления зависят не только от одного распределителя теплопотребления. Таким образом, распределители теплопотребления не могут быть откалиброваны так, как теплосчетчики.

Поскольку описанные характеристики результата измерения не относятся к единицам физической энергии, величина теплопотребления не является размерной. Она является величиной, отнесенной к сумме величин потребления учетных единиц или группы пользователей. Относительная величина измеренной величины потребления, которая была определена так, чтобы быть понятой, как часть полного тепла,

4 Определения

К рассматриваемому стандарту применимы следующие определения.

4.1 Начальные условия

Начальные условия должны быть установлены для определения тарифных коэффициентов и значения *c*. Начальные условия могут быть выбраны произвольно в некоторых границах.

Начальные условия для радиатора следующие:

- верхнее расположение входного отверстия для теплоносителя;
- средняя температура теплоносителя от t_m = 40 °С до 60 °С;
- начальная температура воздуха t_L = (20 ± 2) °С.

Измерения должны проводиться на 0,75 м выше уровня пола и на расстоянии 1,5 м от греющей поверхности в комнате для испытаний с устойчивым климатом;

- поток теплоносителя (поток воды через радиатор) при $t_V/t_R/t_L$ = 90 °С/70 °С/20 °С, где

израсходованного учетной единицей или группой пользователей. В конце периода измерения эта величина устанавливается отдельно для каждого радиатора. Из суммы всех величин потребления радиаторов абонентских единиц, упомянутая выше относительная величина будет определять долю теплопотребления соответствующей учетной единицы, отнесенного к полному потреблению учетной единицы или группы потребителей.

Распределитель теплопотребления состоит из корпуса, датчиков, вычислителя, дисплея, источника питания, вспомогательного оборудования и устройства пломбирования. Устройство пломбирования служит для защиты от несанкционированных манипуляций. Каждый распределитель теплопотребления является функциональным элементом. Его индивидуальные части должны производиться в соответствии с определенными допусками. Таким образом, каждая индивидуальная деталь распределителя теплопотребления (тип, модель) функционирует одинаково при их использовании в одних и тех же условиях.

Распределители теплопотребления в соответствии с этим стандартом работают согласно одному из следующих принципов измерения.

Метод измерения с одним датчиком использует только один датчик температуры. Датчик записывает температуру поверхности радиатора или теплоносителя.

Метод измерения с двумя датчиками использует два датчика температуры. Один датчик измеряет температуру поверхности радиатора или теплоносителя, а другой – комнатную температуру или температуру, которая находится в определенном соотношении с ней.

Метод измерения, использующий логарифмическую избыточную температуру, измеряет тремя датчиками температуры подаваемого и возвращаемого теплоносителя и комнатную температуру.

t_V – температура поступающего теплоносителя;

t_R – температура теплоносителя в обратном трубопроводе.

4.2 Начальная скорость вычисления

Начальная скорость вычисления является величиной скорости вычислений, отнесенной к номинальной характеристике прибора (см. 4.12), при заданных начальных условиях (значение c равно нулю). Она служит для определения тарифного коэффициента K_C (см. 4.8.2).

4.3. Датчики температуры

Датчики температуры состоят из первичного измерительного преобразователя (сенсора) и корпуса датчика, который служит для защиты чувствительного элемента от механических и тепловых воздействий.

4.4 Диапазон измерения датчиков температуры

Диапазон измерения является диапазоном, внутри которого могут быть использованы для измерений датчики температуры. Если используется пара датчиков температуры, которая измеряет температурный перепад, то диапазон измерений дополняется диапазоном перепада температур.

4.5 Расчетная температура подаваемого теплоносителя, расчетная температура теплоносителя в обратном трубопроводе, средняя расчетная температура теплоносителя

Расчетная температура подаваемого теплоносителя и расчетная температура теплоносителя в обратном трубопроводе являются температурами теплоносителя, необходимыми для достижения внутренней температуры в обогреваемом помещении в стабильных условиях при тепловой нагрузке, соответствующей географически определенной расчетной начальной температуре наружного воздуха. Среднее значение расчетной температуры теплоносителя $t_{V,A}$ и расчетной температуры теплоносителя в обратном трубопроводе $t_{R,A}$ является средней расчетной температурой теплоносителя $t_{m,A}$. Эта температура должна быть определена из средне логарифмического значения избыточной температуры, отнесенной к начальной температуре воздуха 20 °С.

4.6 Верхняя граница температуры

Верхняя граница температуры t_{max} есть максимальная средняя расчетная температура теплоносителя радиаторов в системе теплоснабжения, при которой может быть использован распределитель теплопотребления. Она определяется на основе применяемых материалов и комплектующих.

4.7 Нижняя граница температуры

Нижняя граница температуры t_{min} есть

4.15 Период измерения

Период измерения есть период времени, в который потребление тепла записывается без прерывания.

4.16 Величина c

Величина c показывает степень тепловой связи между датчиками температуры и температурами, которые должны быть записаны. Она определяется как отношение разности температур, соответствующее

минимальная средняя расчетная температура теплоносителя радиаторов в системе теплоснабжения, при которой допускается применение распределителя теплопотребления. Для однотрубных систем отопления это есть средняя расчетная температура теплоносителя в последнем радиаторе секции или расчетная температура в обратном трубопроводе секции. Нижняя граница температуры зависит от метода измерения.

4.8 Температура запуска

Температура запуска t_Z есть средняя температура теплоносителя в радиаторе, в диапазоне частичной нагрузки с массовым расходом, соответствующим начальным условиям, при которых распределитель теплопотребления запускает вычисления.

4.9 Отображаемый отсчет

Отображаемый отсчет обычно является величиной измерения, произведенного распределителем теплопотребления, которая может быть считана, как численное значение на устройстве отображения. Если эта величина не равна нулю в начале периода измерения (см. 4.15), то отображаемый относительный отсчет для расчета теплопотребления определяется из разности между численными значениями в конце и в начале периода измерения.

Отсчет может быть ненормированной или нормированной величиной (см. 4.10).

4.10 Тарифицированный отображаемый отсчет

Тарифицированный отображаемый отсчет есть отображаемый отсчет, тарифицированный с помощью тарифных коэффициентов, соответствующих 4.18.

4.11 Скорость вычисления

Скорость вычисления R есть число отображаемых отсчетов в единицу времени.

4.12 Номинальная характеристика прибора

Характеристика прибора есть установленное соотношение между скоростью вычисления и соответствующей методу измерения температурой или разностью температур.

4.13 Относительное отображаемое отклонение

Относительное отображаемое отклонение есть разность между действующей отображаемой скоростью вычисления и номинальной скоростью вычисления, отнесенная к номинальной отображаемой скорости вычисления.

4.14 Скорость вычисления при отсутствии тепловой нагрузки

Скорость вычисления при отсутствии тепловой нагрузки есть скорость вычисления при комнатной температуре, без теплового излучения от радиатора.

следующему уравнению:

$$c = 1 - \frac{\Delta t^{S}}{\Delta t} \qquad (1)$$

где: Δt^{S} – разность температур датчи

например,

$t^{HS} - t^{RS}$ или Δt^{lnS}

Δt – избыточная температура теплоносителя

$t^{m} - t^{L}$ или t^{ln}

где: t^{HS} – температура датчика радиатора;

t^{RS} – температура комнатного датчика температуры (для распределителей теплопотребления без комнатного датчика температуры: $t^{RS} = t^{L}$);

t^{m} – средняя температура теплоносителя;

t^{L} – начальная температура воздуха (см. 4.1);

t^{V} – температура теплоносителя на входе в радиатор;

t^{R} – температура теплоносителя на выходе из радиатора;

Δt^{ln} – избыточная логарифмическая температура теплоносителя, определяемая по формуле:

$$\Delta t^{ln} = \frac{t^{V} - t^{R}}{\ln\left[(t^{V} - t^{L})/(t^{R} - t^{L})\right]}$$

Δt^{lnS} – избыточная логарифмическая температура датчиков температуры.

Если известно, что используется температурная характеристика датчиков или пар датчиков, то измеряемые сигналы или скорости вычисления, связанные с ними, можно также использовать для измерения заданных температур или разностей температур.

4.17 Полный период эксплуатации

Полный период эксплуатации радиатора есть отношение излучаемого радиатором тепла в календарный год к номинальной тепловой мощности (см. 4.18.1). Его единицей измерения является часов/год.

4.18 Тарифные коэффициенты

Следующие ниже тарифные коэффициенты преобразуют отображаемый отсчеты индивидуальных распределителей теплопотребления в тарифицированные отображаемые отсчеты в форме, необходимой для расчета потребленной стоимости.

4.18.1 Тарифный коэффициент K_Q для тепловой мощности радиатора

Тарифный коэффициент K_Q есть (безразмерное) числовое значение номинальной тепловой мощности радиатора (в Ваттах).

Номинальная тепловая мощность есть тепловая мощность радиатора, работающего при температуре поступающего теплоносителя, температуре возвращаемого теплоносителя и температуре воздуха, равных, соответственно, 90 °C, 70°C и 20 °C, в испытательной комнате со стабильной температурой. Температуру воздуха следует измерять на 0,75 м выше пола и на расстоянии 1,5 м от греющей поверхности. Если номинальная тепловая мощность радиатора была установлена в других температурных условиях, то она должна быть приведена к упомянутым выше условиям[1)].

4.18.2 Тарифный коэффициент K_C для теплового соединения с датчиками температуры

Тарифный коэффициент K_C учитывает изменение теплового соединения между температурой теплоносителя и датчиком температуры в зависимости от различных типов поверхностей[1)] радиаторов.

K_C есть отношение начальной скорости вычисления к скорости вычисления при температуре датчиков температуры на радиаторе, работающем при начальных условиях:

$$K_C = \frac{R_{Reference}}{R_{Rating}}$$

4.18.3 Тарифный коэффициент K_T для комнат с низкой расчетной температурой в помещении, которая отклоняется от базовой начальной температуры воздуха

Тарифный коэффициент K_T учитывает изменение тепловой мощности и изменение температуры датчиков, если распределители теплопотребления, соответствующие принципу измерения с одним датчиком,

5 Требования к распределителям теплопотребления

5.1 Требования, относящиеся к броскам температуры

Кратковременное возникновение выбросов температуры t_{max} в эволюции средней температуре теплоносителя станет причиной искажения правильной работы распределителя теплопотребления или его компонент, установленных на радиаторе и готовых к работе. Это положение относится и к распределителям теплопотребления, установленным на других поверхностях, например на трубах.

Для компонентов, не присоединенных к греющим поверхностям, окружающая температура между 0 °C и 50 °C не вызовет каких-либо функциональных аномалий.

5.2. Температура хранения

Конструкция всех компонент такова, что температура хранения между -25 °C и +60 °C не вызовет каких-либо функциональных возмущений.

5.3 Температура запуска вычисления

Распределители теплопотребления, соответствующие методу с одним датчиком, без пускового датчика температуры в помещении на радиаторе с $c \leq 0,10$ при расходе теплоносителя, соответствующем начальным условиям (см. 4.1), и при комнатной температуре 20 °C, запустит вычисления при температуре t_Z, соответствующей уравнениям 5 и 6:

Для $t_{min} \geq 60$ °C

$t_Z \leq 0,3 \times (t_{min} - 20 °C) + 20 °C$ (5)

Для 55 °C $\leq t_{min} < 60$ °C

используются при расчете температуре в помещении, меньшей, чем начальная температура воздуха при начальных условиях:

4.18.4 Результирующий тарифный коэффициент K

Результирующий тарифный коэффициент K есть произведение индивидуальных тарифных коэффициентов:

$$K = K_Q \times K_C \times K_T \qquad (4)$$

4.19 Системы передачи

Системы передачи определяются как устройства, применяемые для передачи сигналов между сборочными узлами распределителя теплопотребления, которые размещаются раздельно.

4.20 Производитель

Производитель, соответствующий настоящему стандарту есть физическое лицо или компания, ответственное (ая) за поставку и монтаж распределителя теплопотребления.

$$t_Z \leq 28\ ^\circ C \qquad (6)$$

Для распределителей теплопотребления с датчиком комнатной температуры критерий для температуры запуска в уравнении 7 пригоден для всех методов измерения (см. параграф 3):

$$t_Z - t_L \leq 5\ K \qquad (7)$$

Если используются различные типы радиаторов с одним элементом счета, то t_Z для индивидуальных распределителей теплопотребления могут отличаться до 10% (t_{min} – 20 °C). Разность не превысит 5 K.

5.4. Скорость вычисления при холостом ходе

При комнатной температуре до 27 °C скорость счета на холостом ходу не превысит 1% номинальной скорости счета при избыточной температуре теплоносителя Δt = 60 K и при расходе жидкости, соответствующем начальным условиям и при $c \leq 0{,}1$.

1) Если используются специальные типы радиаторных соединений, которые отклоняются от начальных условий, описанных в 4.1, или если корпуса подключены к радиатору так, что они не могут быть изменены пользователем, то тарифные коэффициенты K_Q и K_C будут определяться при этих условиях.

5.5 Датчики температуры

Механическая прочность и тепловая стойкость корпуса датчика температуры должна быть достаточной для предотвращения деформаций в процессе монтажа, эксплуатации и демонтажа с инспекционной целью, которые искажают режим работы элемента датчика.

Для инспектирования должен быть обеспечена возможность демонтажа приборов или их компонентов таким образом, чтобы была возможной проверка требований по 5.12.

Датчики температуры должны удовлетворять определенным условиям окружающей среды, которые включают нижнюю границу температуры +5 °C, верхнюю границу температуры не менее t_{max} (см. 4.6) и среднее за год значение относительной влажности ≤ 65%.

5.6 Вычислитель/центральный блок

Механическая конструкция должна гарантировать защиту от проникновения твердых инородных тел, и не допускать

5.10 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности должна быть выполнена либо в течение годовой эксплуатации распределителя, либо путем непрерывного самотестирования блока в течение полного периода эксплуатации.

Проверка работоспособности должна обеспечивать очевидность корректной работы следующих частей распределителя теплопотребления:

Источника питания;
Дисплея;
Вычислителя;
Датчиков;
Внешней системы передачи сигнала.

5.11 Максимально допустимые погрешности

Относительное отклонение отображения (см. 4.13), как функция допустимой, избыточной температуры теплоносителя Δt при расходе теплоносителя, соответствующем начальным условиям (см. 4.1) и $c \leq 0{,}1$, не должно превышать следующих максимально

попадания внутрь прибора проводов и подобных им объектов.

При испытаниях на механическую прочность требуется приложить вибрационные нагрузки при частоте от 10 до 55 Гц с ускорением 20 м/с^2.

Вычислитель/центральный блок должны удовлетворять определенным условиям окружающей среды, которые включают нижнюю границу температуры 0 °С, верхнюю границу температуры до 50 °С и среднее за год значение относительной влажности ≤ 65%.

5.7 Дополнительный источник питания

В случае аккумуляторного источника питания емкость батареи должна быть адекватной для обеспечения работы прибора без помех не менее трех месяцев; этот срок должен быть больше, чем период работы без замены батарей, как это оговорено производителем. Должна быть обеспечена минимальная емкость батареи для работы 15 месяцев. Если в течение этого периода напряжение батареи падает, то не должен быть превышен предел погрешности по 5.11.

5.8 Переполнение дисплея

Внутри двух последовательных измерительных периодов (измерительный период обычно составляет 12 месяцев)
Не должно происходить переполнения прибора, которое может остаться незамеченным. Допускается полный период эксплуатации (см. 4.17) 1500 часов в год при максимальной тепловой мощности радиатора, разрешенной производителем. Это требование применимо также к расчетной температуре выше
t_V/t_R = 90 °С / 70 °С/

5.9 Разрешение дисплея

После 24 часов эксплуатации секционного радиатора с номинальной тепловой мощностью 1 кВт (см. 4.18.1) при частичной тепловой нагрузке (мощности), соответствующей избыточной логарифмической температуре 35 К и расходе теплоносителя, соответствующем начальным условиям (см. 4.1), должно быть не менее 10 отсчетов.

допустимых погрешностей:

Для 5 К ≤ Δt < 10 К	12%
Для 10 К ≤ Δt < 15 К	8%
Для 15 К ≤ Δt < 40 К	5%
Для 40 К ≤ Δt	3%

В системах со сменными компонентами это требование также должно быть удовлетворено при замене компонентов.

5.12 Процесс старения оборудования

В долгосрочном плане, погрешности, включая эффект разрядки батареи, не должны превышать двух предельных погрешностей, определенных в 5.11.

5.13 Электрическое, электростатическое и магнитное влияние

Скорость счета при начальных условиях с наименьшим допустимым эксплуатационным напряжением не должна изменяться более чем на 5% при воздействии на вычислитель, датчики и соединительные кабели следующих физических факторов:

a) Изменяющееся магнитное поле с напряженность
60 А/м и частотой 50 Гц. Напряженность поля создается перед размещением испытуемого образца в месте создания поля.

в) Электромагнитное излучение с напряженностью поля 10 В/м при частоте от 100 кГц до 160 МГц. Напряжение поля создается перед размещением испытуемого образца в месте создания поля.

c) Магнитные поля постоянного тока могут быть генерированы постоянным магнитом с напряженностью поля 60 кА/м на расстоянии 0,5 см от передней плоскости.

d) Электростатический разряд 8 кВ от конденсатора
150 пФ при разрядном сопротивлении 330 Ом на приборе, готовом к эксплуатации.

5.14 Тепловое воздействие на распределители теплопотребления, работающие по методу одного датчика

Скорость счета будет снижена более чем на 2% при росте температуры на 15 К на передней поверхности при измерении на радиаторе с $c \leq 0{,}1$, работающем при максимально допустимой температуре t_{max} (см. 4.6) и расходе теплоносителя, соответствующем начальным условиям (см. 4.1).

5.15 Тепловое воздействие на распределители теплопотребления с датчиком комнатной

6.2 Монтаж датчиков

Монтаж датчиков должен быть надежным и стойким к манипуляциям. Клеи следует использовать только в тех случаях, когда снятие невозможно без четко видимых на датчике повреждений и если однородность значений c не нарушается.

6.3 Монтажное положение датчиков

Монтажное положение датчиков должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить необходимое соотношение между отображаемым отсчетом и тепловым излучением радиатора в достаточно широком

температуры

При измерении на подобных радиаторах в тех же рабочих условиях, которые определены в 5.14, при комнатной температуре 20 °С, рост температуры распределителя теплопотребления или его индивидуальных компонентов не должен вызывать снижения в скорости счета больше, чем при росте комнатной температуры от t_L = 20 °С до t_L = 25 °С.

5.16 Тепловое воздействие на другие части и компоненты

Если части и компоненты, за исключением температурного датчика, работают в температурных условиях от 0 °С до 50 °С, то скорость вычисления не должна изменяться более чем на 0,2% от той, которая определена пи 20 °С в начальных условиях датчиков температуры (c = 0).

5.17 Воздействие на системы передачи

Системы передачи должны быть спроектированы таким образом, чтобы при измерении на подобных радиаторах в одинаковых условиях эксплуатации, определенных в 5.14, воздействия не изменяли бы скорость вычисления более чем на 1% от номинальной скорости вычисления.

Такими воздействиями могут быть, например, окружающая температура, переходные процессы при изменении температур, влажность воздуха, электромагнитные поля, электростатические разряды и помехи по напряжению в сетевом источнике питания или сигнальных кабелях.

5.18 Пломбирование

Все компоненты, которые могут воздействовать на результаты измерения, должны быть опломбированы или снабжены иными средствами защиты, сконструированными для предотвращения доступа к прибору.

6 Требования к эксплуатации и монтажу

6.1 Температурные ограничения

Распределители теплопотребления в соответствии с настоящим стандартом могут использоваться в системах теплоснабжения с расчетными температурами теплоносителя $t_{m, A}$ (см. 4.5) между верхней границей температуры t_{max} (см. 4.6) и нижней границей температуры t_{min} (см. 4.7):

$$t_{min} \leq t_{m, A} \leq t_{max}$$

Для распределителей теплопотребления, которые работают согласно методу одного датчика $t_{min} \geq 55$ °С.

рабочем диапазоне. Производитель должен обеспечить подтверждение этого.

6.4 Монтаж проводов и сигнальных кабелей

При монтаже силовых и сигнальных кабелей должны соблюдаться требования техники безопасности и обеспечиваться отсутствие электрических, сигнальных и коммуникационных помех.

6.5 Согласование приборов

Внутри одной учетной единицы (или если выполняется расширение размещения распределителей теплопотребления внутри одной группы) разрешается применение распределителей теплопотребления только одного и того же производителя и того же типа[2)] с одинаковой системой расчета тарифных ставок. Каждый распределитель теплопотребления должен быть идентифицирован.

7 Требования к тарификации

Тарифные коэффициенты K_C и K_T должны быть определены как минимум с двумя десятичными разрядами.

7.1 Результирующий тарифный коэффициент K

Коэффициент K_Q всегда должен быть включен в результирующий тарифный коэффициент K. K_C и K_T включаются в зависимости от конкретного случая. На каждом распределителе теплопотребления должна быть четкая маркировка результирующего тарифного коэффициента или цифра, пропорциональная ему, или же пользователь должен дать примечание, содержащее такую информацию.

Каждый распределитель теплопотребления должен быть снабжен серийным номером или цифрой, пропорциональной результирующему тарифному коэффициенту.

Для каждого распределителя теплопотребления требуется расчет тарифной ставки с результирующим тарифным коэффициентом K, который должен разрешить регистрацию тарифной тепловой мощности радиатора с максимальным шагом в 60 Вт или 5% в диапазоне тепловой мощности до 3000 Вт включительно, и 3% в диапазоне свыше 3000 Вт.

7.2 Тарифный коэффициент K_Q

Расчет тарифа с использованием K_Q должен выполняться на основе радиатора, который фактически установлен.

7.3 Тарифный коэффициент K_C

Тарифный коэффициент K_C должен применяться в том случае, если этот коэффициент дает отличие более 3% внутри учетной единицы.

2) Распределители теплопотребления с различными деталями корпусов (задние платы) для адаптации к различным типам радиаторов не рассматриваются как различные типы устройств. К тому же, варианты устройств того же типа – например компактные версии и версии с радиаторными датчиками температуры, которые размещены раздельно – не рассматриваются как различные типы устройств.

7.4 Величина *c*

Величина *c* должна быть определена в соответствии с 4.16. Комбинации радиаторов и распределителей теплопотребления с $c >$ 0,67 (метод измерения двумя датчиками) или с $c >$ 0,3 (метод измерения одним датчиком и методы измерения датчиками комнатной температуры, которые размещены раздельно), измеренных при начальных условиях, обычно не допускаются. Величины *c* до 0,72 (метод измерения двумя датчиками) или $c >$ 0,4 (метод измерения одним датчиком и методы измерения датчиками комнатной температуры, которые размещены раздельно) допускаются в качестве исключения с одной учетной единицей, при условии, что обсуждаемая поверхность составляет не более 25% всей греющей поверхности, или если средняя расчетная температура теплоносителя выше 80 °С. Монтаж разрешен только на радиаторах, для которых известно значение *c* во время выставления фактуры на стоимость расходуемого тепла.

Определение значения *c* должно основываться на определениях, отличных от 4.16. Эти определения должны быть представлены очень подробно. В таком случае следует обеспечить, чтобы один тип распределителя теплопотребления обрабатывался однородно и чтобы было возможно отнести значение *c* к значениям, определенным в 4.16.

7.5 Тарифный коэффициент

K_T следует использовать для расчета комнатных температур менее 16 °С.

8 Требования к обслуживанию и считыванию

В качестве части процесса считывания распределители теплопотребления должны быть проверены на соблюдение их общих условий эксплуатации, прочности монтажа, целостности пломбирования и на наличие повреждений.

В качестве части годового процесса мониторинга, проверка работоспособности должна быть выполнена в соответствии с требованиями 5.10. Полученные результаты должны быть зарегистрированы. Батареи должны иметь идентификационную маркировку, которая показывает дату производства или монтажа. Если батареи рассчитаны не менее чем на один год, то должна быть показана дата для следующей их замены.

Перед каждой заменой батарей клеммы или другие соединительные элементы должны быть осмотрены на предмет обнаружения окисления, формирования кристаллов или загрязнения, которые могут привести к возрастанию контактного сопротивления.

9. Тестирование

9.1 Общие положения

Тестирование должно быть выполнено в соответствии с параграфом 10, также как и проверки требований параграфов 5, 6, 7 и 8, которые не имеют отношения к параграфу 10. Следующие испытания должны быть выполнены сертифицированной испытательной лабораторией.

9.2 Сопроводительная документация при проведении испытаний

Документация, необходимая для проведения испытаний, такая как сертификаты, документация, расчеты, чертежи и инструкции по монтажу и пр. предоставляется заявителем.

9.3 Отчеты по испытаниям

Подготавливаемые отчеты по испытаниям должны включать в себя со ссылкой на параграф 10 следующую информацию:

a) испытательная лаборатория;

b) заявитель;

c) производитель;

d) описание прибора, спецификация принадлежностей к приборам тестируемого типа;

e) используемые поля;

g) дата;

h) подпись лица, ответственного за испытания.

9.4 Протоколы испытаний

В протоколах испытаний должны быть отражены различные испытания и полученные результаты. Они должны быть включены в отчет по испытаниям.

10 Процедуры испытаний

10.1 Конструкция

Соответствие оборудования чертежам проверяется визуально или, в случае необходимости, измерениями.

10.2 Пломбирование

Работоспособность и конструктивное исполнение устройств пломбирования или альтернативных средств защиты проверяется визуальным инспектированием.

10.3 Температурная стойкость

Ванна на пять полностью укомплектованных распределителей теплопотребления каждого типа должны проходить испытания в течение 24 часов в нагреваемой камере при температуре на 5 К выше верхнего предела температур t_{max} (см. 4.6). Соответствие требованиям 5.1 следует протестировать для предельных погрешностей в одном из пунктов

После замены батарей, камера должна быть опломбирована.

Результирующий тарифный коэффициент или цифра, пропорциональная ему по 7.1, должна быть отмечена в записи для каждого распределителя теплопотребления. Если используется не тарифицированные отображаемые отсчеты, дополнительно следует установить серийный номер. При использовании тарифицированных отображаемых отсчетов вместо результирующего тарифного коэффициента может быть установлен серийный номер.

10.4 Максимально допустимые погрешности

Для проверки методов измерения, рекомендованных производителем, следует использовать ванну на пять приборов и номинальные характеристики испытуемого прибора. Испытания следует проводить на радиаторе с
$c \leq$ 0,1 при расходе теплоносителя, соответствующем начальным условиям (см. 4.1) и избыточных температурах теплоносителя (Δt) 60 K, 30 K, 12 K и 8K ± 1,5 K, основанных на комнатной температуре 20 ˚C, но с минимальной избыточной температурой в 1 K по отношению к пусковой температуре $t_Z - t_L$. Следует обеспечить воспроизводимую установку приборов. Это может быть обеспечено путем измерения температуры поверхности на внешней стороне корпуса распределителя теплопотребления в точках, которые обеспечивают тепловой контакт между датчиком температуры и радиатором или окружающим воздухам. Производитель должен указать температуры, которые должны быть исключены в этом месте. При избыточной температуре теплоносителя в 30 К указанные выше испытания должны быть проведены с тремя различными результирующими тарифными коэффициентами в соотношении 1 : 2 : 4. Пять распределителей теплопотребления должны быть испытаны с каждым тарифным коэффициентом. Границы погрешностей должны быть проверены с использованием отображаемых отсчетов, относящихся к наименьшим значениям используемых результирующих тарифных коэффициентов; следует проверить также предполагаемые результирующие тарифные коэффициентов. Для распределителей теплопотребления, которые имеют датчики температуры, установленные на внешней стороне корпуса, испытания на эталонном радиаторе могут быть заменены испытаниями, в которых датчики температуры погружены в контролируемые по температуре ванны.

Предельные погрешности в 5.11 не должны быть превышены ни в одном из испытуемых образцов.

10.5 Старение

испытаний в соответствии с 10.4 перед и после испытаний.

Компоненты (центральный блок, вычислитель и т.д.), которые не установлены на радиаторе, должны быть подогреты в нагревательной камере до температуры
(50 ± 2 K) ˚C.

Дополнительные испытания должны быть выполнены в соответствии с 10.4 в одной из оговоренных температурных точек. В этом испытании после завершения испытания на старение пределы погрешности в соответствии с (5.11) могут быть превышены не более чем в два раза. Если погрешность, вызванная процессом старения, не является систематической, например дрейф в том же направлении), то тестируемые образцы должны быть подвергнуты воздействию 300 температурных циклов, после чего испытание должно повториться.

10.6 Внешние воздействия

Распределители теплопотребления должны быть испытаны на соответствие требованиям параграфов 5.13, 5.14, 5.15, 5.16 и 5.17. Тесты по 5.15 должны быть выполнены для распределителей, которые имеют датчики комнатной температуры, расположенные раздельно, путем нагрева этих датчиков комнатной температуры максимальной мощностью 25 Вт до максимальной температуры 50 ˚C.

Испытания по 5.16 должны быть выполнены при окружающих температурах 0 ˚C и 50 ˚C.

10.7 Значения *c*, процедуры испытания

Испытания на значение *c* должны быть выполнены при начальных условиях.

Три распределителя теплопотребления каждого типа в ванной должны быть испытаны в идентичных условиях. Соблюдение монтажных положений и инструкций, обеспечивается заявителем. В этом испытании должны быть измерены температуры и измеряемые сигналы, соответствующие определениям в 4.16, и на этой основе рассчитано значение *c*.

Испытание должно быть проведено

Процедуры испытаний для процессов старения должны выполняться на пяти работающих распределителях с известными характеристиками, путем их экспозиции на 300 температурных циклов с максимальным периодом в 100 минут каждый. Процесс старения может быть обеспечен:

a) *в тепловой камере*

Температурный цикл создается путем медленного подогрева распределителей теплопотребления в течение максимального периода в 45 минут и выше до температуры (0,7 x (t_{max} – 20 °C) + 20 °C) ± 2 K и, затем, охлаждения до (25 ± 2) °C.

b) *Электрическим подогревом, масляным радиатором*

В этом случае распределители теплопотребления будут закреплены в монтажном положении, определяемом заявителем. Температурный цикл будет создаваться медленным подогревом радиатора в течение максимального периода 45 минут и выше до температуры поверхности в монтажном положении, соответствующей верхней границе температуры t_{max} (см. 4.6) ± 2 K и, затем, охлаждением до (25 ± 2) °C.

Для распределителей с датчиками, которые размещаются отдельно от вычислителя, датчики температуры должны быть подогреты в течение температурных циклов до температуры t_{max} ± 2 K.

следующим образом.

Лабораторные измерительные приборы должны быть использованы для температур датчиков, или если кривые характеристик датчиков известны, сигналы с датчиков должны быть сняты непосредственно с распределителя теплопотребления.

Разность между индивидуальными значениями *c* установленных распределителей теплопотребления не должны превышать 0.02.

10.8 Значения *c*, диапазон испытаний

Значения *c* должны быть определены путем измерений на следующих семи основных типах радиаторов:

a) секционный радиатор из литого чугуна;

b) секционный радиатор из стальных пластин;

c) радиатор с панелями вертикального профиля;

d) радиатор с не профилированными пластинами;

e) радиатор из трубчатых секций;

f) радиатор с заслонкой трубчатого типа;

g) панельный радиатор с горизонтальным потоком воды.

Если заявителю известны значения *c* для своих радиаторов, то лабораторные испытания должны сравнить эти значения с результатами его собственных измерений.

Для монтажа на других радиаторах, чьи значения *c* не установлены через измерения, выполненные на семи базовых типах радиаторов, значения характеристик должны быть представлены заявителем для подтверждения на испытаниях в лаборатории. Лабораторные испытания должны выяснить достоверность точности представленных значений *c* путем повторных измерений образца с обеспечением точности измерений значений *c* в 3%.

Значения *c*, представленные заявителем, должны не систематически отклоняться не более ± 0.02 от значений, полученных при измерениях в испытательной лаборатории. Кроме того, систематические отклонения допустимы при обеспечении того, чтобы они не превышали тарифный коэффициент K_C более чем на ± 3%.

10.9 Тарифный коэффициент K_Q

Испытание должно быть выполнено со ссылкой на таблицу, предоставленную заявителем, содержащую существующие тарифные коэффициенты. Градуировки в таблице должны использоваться для

Соответствие точности и применение тарифных коэффициентов K_Q должно быть проверено на основе соответствующих документов, предоставляемых заявителем.

10.10 Тарифный коэффициент K_C

Достоверность знания и применения тарифных коэффициентов K_C должна быть обеспечена заявителем.

11 Маркировка

Распределитель теплопотребления должен иметь на четкой маркировке следующие данные:

- тип распределителя теплопотребления
- серийный номер, результирующий тарифный коэффициент или цифру, пропорциональную ему (см. 7.1)
- t_{min}, t_{max}

определения расчетным путем следующего положения: каждая ли записанная тепловая мощность радиаторов отвечает по точности требованиям параграфа 7.1?

Приложение А (информативное)

Информация и рекомендации

В этом приложении представлена информация и даны рекомендации по условиям систем теплоснабжения (А.1) для области применения различных методов распределителя теплопотребления (А.2). Они включают рекомендации для распределения с диссипацией тепла, которая не может быть проконтролирована потребителем, (А.3) и ссылки по дополнительным корректировкам.

А.1 Системы теплоснабжения

Рекомендуется, чтобы системы теплоснабжения, которые должны быть снабжены распределителями теплопотребления, имели следующие свойства:

а) Радиаторы должны быть снабжены регулирующими устройствами, чтобы пользователь имел возможность регулировать радиатор (например, термостатические

А.4 Дополнительные корректировки

А.4.1 В контексте выписки счетов-фактур за теплопотребление допустимы дополнительные корректировочные коэффициенты, которые согласованы с национальным законодательством, особенно если оно не носит метрологическую основу.

А.4.2 Если температура потока однотрубной системы теплоснабжения более 95 °С или расчетная разность между температурой поступающего теплоносителя и температурой теплоносителя в обратной трубе превышает 20 К, то для распределителей теплопотребления испарительного типа можно применить следующий дополнительный тарифный коэффициент K_E для каждого радиатора, если это укладывается в национальные регламентации.

$$K_E = (K_{E,\,AL} - 1) \times 0.35 + 1 \quad (7)$$

клапана).

b) Для регулирования температуры потока следует применять правильно настроенный центральный регулятор с датчиком температуры наружного воздуха.

c) Система теплоснабжения должна быть настроена гидравлически для получения номинального расхода теплоносителя, соответствующего расчетным параметрам.

Следует всегда соблюдать рекомендации пункта a), поскольку они рассматриваются как необходимые дополнительные рекомендации при измерении теплопотребления. Рекомендации пунктов b) и c) предназначены для минимизации погрешности распределителя теплопотребления. Рекомендации d) должны обеспечивать достаточный обогрев.

A.2 Рекомендованная область применения

В таблице A.1 представлена информация о рекомендованной области применения для различных методов распределения теплопотребления. В таблице область применения заужена по сравнению со стандартной с тем, чтобы снизить уровень ошибки распределения. Это основано на исследованиях, аналогичных [1][3]; следует отметить также выбранные здесь начальные условия.

A.3 Тепловое излучение, не контролируемое потребителем

Тепловое излучение от труб, проходящее через блок потребителя, которое не может быть проконтролировано потребителем, следует учесть при выполнении расчетов распределения теплопотребления в том случае, если количество тепла, рассеиваемое таким образом, существенно влияет на точность распределения [4]. Допущение состоит в том, что рекомендации A.1 – выполнены.

[3] См. приложение B [1]
[4] См., например, приложение B [2]

где:

$K_{E,\,AL} = (\upsilon_{AN} / \upsilon_{HK}) \times (\Delta t_{HK} / \Delta t_{AN})^{n}$ (8)

где:

υ_{HK} – скорость испарения в расчетных условиях для рассматриваемого радиатора при измеряемом уровне жидкости, соответствующем нулевой отметке на шкале;

υ_{AN} – скорость испарения (см. выше), рассчитанная на радиаторе того же типа, с расчетными температурами теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;

Δt_{HK} – расчетная, избыточная температура теплоносителя для рассматриваемого радиатора;

Δt_{AN} – избыточная температура теплоносителя, рассчитанная на основе расчетных температур в подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;

n – показатель степени в нагрузочной характеристики (8) радиаторной части.

Для однотрубной системы, где радиаторы, установленные в линию, имеют размеры, удовлетворяющие тепловым требованиям, отклоняющимся не более чем приблизительно на 50%, допустима проверка границ температур в соответствии с 6.1 и определение значений υ_{HK} и t_{HK}, допускающих линейное температурное распределение между радиаторами во всей линии (см. приложение B [3]).

Таблица A.1 Рекомендованные области применения для распределителей теплопотребления, основанных на принципе испарения (HKVV) и с электрическим источником питания (HKVE)

+ = желательно
- = нежелательно

1)	Система теплоснабжения	Число пользователей в линии	Установка трубы	Расчетная температура [2] °C	Класс HKVV [2]		HKVE			
							Один датчик		Много датчиков	
					A	B	Комп.	FF	Комп.	FF [4]

a	Расчетный диапазон нижней температуры			$t_{m, A} < 55$	-	-	-	-	+[5]	+[5]
				$55 \le t_{m, A} < 60$	-	+	+	+	+	+
	Расчетный диапазон верхней температуры			$60 \le t_{m, A} < 85$	+	+	+	+	+	+
				$85 \le t_{m, A}$	+[6]	-	+[6]	+	+[6]	+
b	Одна труба	1			+	+	+	+	+	+
		> 1	горизонтальный		-	-	+	+	+	+
			вертикальный	$t_{V,A} \le 95$ и $\Delta t_A \le 20$	+[7]	+[7]	+	+	+	+
				$t_{V,A} > 95$ или $\Delta t_A > 20$	+[8]	+[8]	+	+	+	+
	Две трубы				+	+	+	+	+	+

[1] требования a и b должны быть выполнены.
[2] $t_{m, A}$ средняя расчетная температура теплоносителя на радиаторе.
Δt_A расчетное падение температуры однотрубной линии.
$t_{V,A}$ расчетная температура потока системы теплоснабжения.
[3] HKVV – класс A: скорость вычисления < 12 или номинальное испарение < 60 мм.
HKVV – класс B: скорость вычисления ≥ 12 и процент воды в измеряемой жидкости ≤ 4% и номинальное испарение ≥ 60 мм.
[4] Comp. = распределитель теплопотребления компактный.
FF = распределитель теплопотребления с дистанционными датчиками.
[5] В зависимости от прибора будет соблюдаться нижняя граница температуры.
[6] В зависимости от прибора будет соблюдаться нижняя граница температуры.
[7] Может быть использован K_E.
[7] Должен быть использован K_E.

Приложение B (информативное)
Список литературы
Прим. Перев.: 3 источника на немецком языке, которым я не владею.